

LXXI OLIMPIADA FIZYCZNA

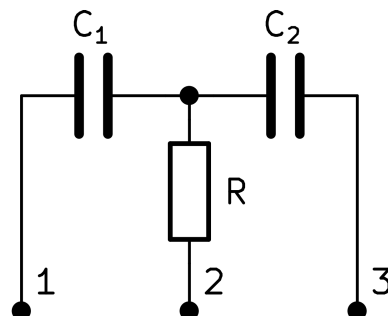
ZAWODY II STOPNIA

CZEŚĆ DOŚWIADCZALNA, 20.02.2022

Za zadanie można otrzymać maksymalnie 40 punktów.

Masz do dyspozycji:

- obwód elektryczny o trzech wyprowadzeniach (patrz: Rys. 1),
- woltomierz o oporze wewnętrznym $1\text{ M}\Omega$,
- stoper,
- baterię o napięciu nominalnym $4,5\text{ V}$,
- przewody umożliwiające zestawienie układu pomiarowego.



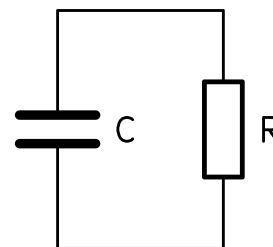
Rysunek 1: Schemat badanego obwodu elektrycznego.

Wyznacz opór R opornika oraz pojemności C_1 oraz C_2 kondensatorów w obwodzie elektrycznym. Schemat obwodu przedstawiony jest na Rys. 1.

WSKAZÓWKA 1: W obwodzie RC (patrz: Rys. 2) napięcie U mierzone na kondensatorze o pojemności C maleje wykładniczo z czasem t według wzoru:

$$U = U_0 e^{-\frac{t}{RC}},$$

gdzie U_0 oznacza napięcie na kondensatorze w chwili $t = 0$, a R oznacza opór opornika. Liczba $e = 2,71828\dots$ jest podstawą logarytmu naturalnego.

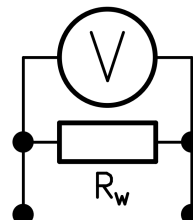


Rysunek 2: Schemat obwodu RC .

UWAGA 1: Podczas badania obwodu elektrycznego korzystaj wyłącznie z wyprowadzeń oznaczonych numerami 1, 2 oraz 3. Nie próbuj dokonywać podłączeń elektrycznych w pozostałych punktach układu. Nie próbuj odczytywać wartości znamionowych elementów elektrycznych.

UWAGA 2: Kondensatory mogą charakteryzować się niewielką upływnością, powodującą stopniową utratę zgromadzonego ładunku. Zaniedbaj tego typu efekty, jeśli twój eksperyment trwa mniej niż 15 minut.

UWAGA 3: Woltomierz rzeczywisty o oporze wewnętrznym R_w można przedstawić jako połączenie równoległe woltomierza idealnego (to znaczy: o nieskończonym oporze wewnętrznym) oraz opornika o oporze R_w (patrz: Rys. 3).



Rysunek 3: Schemat zastępczy woltomierza rzeczywistego.